Catalogue no. 11-624-MIE — No. 010
ISSN: 1708-0169
ISBN: 0-662-39532-8

Analytical Paper

Insights on the Canadian Economy

An Anatomy of Growth and Decline: High-tech Industries Through the Boom and Bust Years, 1997-2003

by Desmond Beckstead and W. Mark Brown

Micro-economic Analysis Division
18th floor, R.H. Coats Building, Ottawa, K1A 0T6

Telephone: 1 800 263-1136

This paper represents the views of the authors and does not necessarily reflect the opinions of Statistics Canada.

Statistics Canada Statistique Canada

Canada

An Anatomy of Growth and Decline: High-tech Industries Through the Boom and Bust Years, 1997-2003

by
Desmond Beckstead and W. Mark Brown

11-624-MIE No. 010
ISSN: 1708-0169
ISBN: 0-662-39532-8

Micro-economic Analysis Division
R.H. Coats Building, 18-F
Ottawa, K1A 0T6
Statistics Canada

March 2005

How to obtain more information:
National inquiries line: 1-800-263-1136
E-mail inquiries: infostats@statcan.ca

Published by authority of the Minister responsible for Statistics Canada

© Minister of Industry, 2005

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise without prior written permission from Licence Services, Marketing Division, Statistics Canada, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0T6.

Aussi disponible en français

105-06446/

Abstract

This paper tracks the growth and decline of information and communications technology (ICT) industries that were synonymous with the so-called new economy boom of the late-1990s and its subsequent bust period in the early 2000s. The analysis focuses on the question of whether the ICT bust has been accompanied by a structural shift illustrated by less firm turnover. It shows that to date there is little evidence of a structural shift. Entry rates of new establishments within the ICT sector were above those of other sectors within the economy during both the ICT boom and bust. This is evidence that both firms and entrepreneurs continued to see opportunities to develop new products and markets even during a time of retrenchment. The location of the ICT sector also showed little evidence of a change.

Introduction

With dramatic increases in stock prices, output and employment, new economy industries in the 1990s established themselves as important drivers of economic growth. Seemingly as dramatic has been their decline, symbolized by the collapse of stock prices in 2000 on the high-tech laden NASDAQ exchange. It is now four years since the bursting of the high-tech bubble and we can begin to take stock of what has occurred.

This paper focuses on employment growth and decline within the information and communications technology (ICT) sector. This sector is composed of industries that analysts argue were at the epicentre of the so-called new economy boom of the 1990s and its post-2000 slump.[1]

The rapid growth of ICT industries through the 1990s is well documented[2] and increasingly so is their decline since 2000.[3] As we will describe in more detail below, the picture that emerges is that of a sector that has suffered significant losses of output and employment in 2001, most of which occurred in manufacturing. It is also evident that the downward trends in this sector's output and employment moderated in 2002 and 2003, even in manufacturing.

An important question that we now face is whether the decline in the ICT sector reflects a short-term downturn or a long-term structural shift. It may be that markets for ICT products and services have matured, implying the sector has undergone a structural shift towards a much slower pace of growth than that experienced through the 1990s. The significant issue then is whether or not there are telltale signs of a structural shift.

The role of the ICT sector as a source of employment growth in the 1990s cannot be underestimated. One out of every six new jobs over the decade was created in ICT industries. Moreover, in Canada's largest cities—Toronto, Montreal, Vancouver and Ottawa—ICT firms created four out of every ten new jobs gained during the 1990s.[4] Arguably, these large cities were attractive to ICT firms because their large diversified economies provided the needed variety of inputs that new industries require. If the ICT sector has begun to mature, it may have begun to turn away from these cities to find lower cost locations in Canada or abroad.

The objectives of this paper are, therefore, (1) to provide additional measures of the boom and bust in the ICT sector through the late 1990s and early 2000s, (2) to investigate whether its decline was merely a short-term restructuring or whether there has been a structural shift suggestive of longer-run changes, and (3) to determine how restructuring has affected employment in the cities that were at the centre of its growth in the 1990s.

The remainder of the paper is organized as follows. The next section outlines the data and methods used in the analysis. Following this, we outline the growth and decline of ICT through the late 1990s and early 2000s. This is followed by an analysis of the underlying dynamics of this period in order to provide some perspective on whether the decline in the ICT sector is merely a pause or a real structural shift. The last substantive section presents data on the growth and decline of the ICT sector across five urban and rural size classifications. The paper finishes with a brief conclusion.

Data

This analysis requires a database that is able to track ICT employment on an establishment by establishment basis through the late-1990s and into the early-2000s. In this section, we describe this database in detail, and provide a definition of the ICT sector.

The industrial classification that we use to define the ICT sector was developed by the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) and represents those industries that "electronically capture, transmit and display data and information."[5] This definition of the ICT sector is *output-based*; that is, it focuses on industries that are involved in the development, delivery and support of advanced technological products. In Canada, the ICT sector spans 19 individual industries—10 in manufacturing and 9 in services. The ICT manufacturing industries

> "... [m]ust be intended to fulfil [*sic*] the function of information processing and communication including transmission and display [and m]ust use electronic processing to detect, measure and/or record physical phenomena or to control a physical process."[6]

The ICT services industries

> "... must be intended to enable the function of information processing and communications by electronic means."[7]

Examples of ICT manufacturing include firms that operate in the electronic parts and components, and computing equipment industries. ICT services include, among other industries, firms in the computer services and telecommunications carriers industries.[8]

Our analysis requires establishment level data for the ICT sector, and the broader business sector. These data are obtained from Statistics Canada's Business Register (BR)—a comprehensive listing of all firms with employees in the Canadian economy.[9] The BR collects information from

businesses to derive a set of statistical entities for each firm, of which the statistical establishment is the most commonly used—it is a unit for which estimates of inputs and outputs (and hence, value added) can be measured. While large firms often maintain several establishments within their operating structure, the vast majority of firms, 91% of Canadian businesses, are organized as single-establishment firms.

The BR provides detailed information on the sales, employment, industry and geographic location of all establishments operating in Canada. Each establishment is assigned a 6-digit industry code.[10] This allows us to identify those establishments within a particular location that operate in ICT industries.[11] Because our analysis is based on a time series, we must ensure that the geographic treatment of different locations is consistent over time. Accordingly, we have applied Statistics Canada's 1996 Standard Geographical Classification to all establishments in all years.

An important part of our analysis is the measurement of ICT employment over time. A key concern is the ability of the BR to provide a timely, and therefore accurate, estimate of trends in ICT employment. The majority of business units that make up the BR are updated on a monthly basis, based on data from administrative sources. The largest and most complex businesses, however, are updated (profiled) less frequently. This means that our annual data are a weighted average of all firms, some of which have and have not been updated in a given year. However, as will become clear in the next section, there is evidence that the overall trend of industrial growth and decline is still captured by the aggregate numbers from the BR.

To ensure that the levels of employment from the BR are representative, we benchmarked its levels of employment to the total number of paid worker jobs in the total economy[12] for each year. This process also has the benefit of dampening what would otherwise be swings in the levels based on the periodic updating on the BR of large firms.

Comparing alternative measures of the growth and decline of ICT industries

This section seeks to provide a broad overview of trends within the ICT sector during the late 1990s and early 2000s and to place into context our estimates of ICT growth and decline derived from the Business Register. As we have noted above, the BR may tend to report a more muted ICT boom and bust than other non-administrative sources. Therefore, it is important to see how the BR estimates compare to other data sources.

We measure ICT growth and decline using output and two measures of employment (see Table 1). ICT output is measured using GDP in (1997) constant dollars. Employment is derived from the BR and the Labour Force Survey (LFS). Employment reported by the LFS is in Computers and Telecommunications or CT industries.[13] CT industries are a sub-component of the ICT sector that accounts for nearly 90% of ICT employment.[14]

All three measures of the ICT sector tell a similar story. The ICT sector experienced very strong output and employment growth through the late 1990s, but starting around the year 2000 it experienced a downturn that has resulted in employment levels that still remain below their peak. It is also evident, using employment or output, that the ICT sector's decline was concentrated in manufacturing. Services have only experienced a slowdown in output growth and, relative to manufacturing, more modest declines in employment (see Table 1).

Despite the broad similarities across the three measures evident in Table 1, there are differences that are worth noting. For example, the decline in the ICT sector was felt first in terms of output. Employment acted as a lagging indicator of the sector's decline, which is typical of most industries that experience a downturn. Since 2000, output growth has remained weak, reflecting a balance between generally declining ICT manufacturing output and growing ICT services output.

In terms of employment, there were similar levels and growth of employment during the 1990s for the BR-based ICT employment and LFS-based CT employment. Since 2000, the decline in CT employment was stronger than ICT employment, particularly for services. In part, this reflects the nature of the BR. The BR tends to lag other measures of employment, such as the LFS's CT measure, because of delays in reporting employment declines, particularly for larger business. Nevertheless, the BR appears to capture the essence of the ICT boom and its subsequent bust.

Table 1. ICT gross domestic product (GDP) and employment, 1997-2003

GDP and employment levels	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
ICT GDP (millions)[a]	32,707	37,744	47,404	55,172	53,764	54,276	55,607
Manufacturing	8,233	9,788	13,681	18,158	13,454	11,419	11,476
Services	24,474	27,956	33,723	37,014	40,310	42,857	44,131
ICT Employment (,000)	411	433	476	532	546	536	529
Manufacturing	91	92	100	106	113	104	102
Services	320	341	376	426	433	432	427
CT Employment (,000)	416	463	487	533	552	511	484
Manufacturing	116	116	130	156	149	135	125
Services	301	347	357	377	403	376	359

GDP and employment change	1997-1998	1998-1999	1999-2000	2000-2001	2001-2002	2002-2003
ICT GDP (%)	15.4	25.6	16.4	-2.6	1.0	2.5
Manufacturing	18.9	39.8	32.7	-25.9	-15.1	0.5
Services	14.2	20.6	9.8	8.9	6.3	3.0
ICT Employment (%)	5.5	10.0	11.6	2.7	-1.8	-1.3
Manufacturing	1.0	9.0	5.6	6.4	-7.9	-2.3
Services	6.7	10.2	13.2	1.8	-0.3	-1.2
CT Employment (%)	11.4	5.2	9.3	3.6	-7.4	-5.4
Manufacturing	0.4	12.0	20.0	-4.5	-9.3	-7.4
Services	15.6	2.9	5.4	7.0	-6.7	-4.7

[a]GDP at basic prices (1997 constant dollars).
Source: Special tabulations of the Business Register, Labour Force Survey and CANSIM Table 379-0020

Dynamics of growth and decline

The question at hand is whether the recent pattern of growth and decline within the ICT sector is simply a short-run phenomenon or whether the downturn represents a structural break, with ICT firms entering a more mature, slower growth stage. To address this question we need to make reference to theory about how industries grow over time, specifically product life cycle theory.[15] In its more rudimentary form, product life cycle theory is based on the premise that new products follow a distinct growth or product life cycle. In the first stage, growth is slow as the product is first adopted. If the product becomes accepted, it will enter a second, high growth stage. In the third stage, the market matures and growth rates level off. Finally, in the fourth and final stage, sales decline as consumers switch to newer products.

Of course, the product life cycle is a broad generalization and there is no guarantee that all products will go through every stage of the process. Some may not make it past the first or second stages as they are eclipsed by new and better products, while others may not reach the fourth stage for a very long time if few alternatives emerge.

The ICT sector encompasses industries that are producing a wide variety of new products. During the 1990s, many of these products underwent a transition from the initial adoption phase of the product life cycle to the second high-growth stage.

If the ICT sector's recent decline represents a structural shift to a slower growth phase, the majority of its products would have entered the third, slower-growth stage of the product life cycle. Moreover, there would have to be relatively fewer new products under development that have the potential for strong growth in the future. If, on the other hand, the downturn in the sector is a short-run phenomenon and the sector is poised to return to a strong growth phase, then many of its products remain in the second stage of the product life cycle.

The actual behaviour of firms provides us with telltale signs of the stage in which an industry's products, on average, are found. If an industry's products are primarily in the first and second stage, considerable experimentation is taking place, with new and incumbent firms building new establishments at a rapid pace. Often, these new establishments fail, as unproven products and productions processes do not meet their initial promise. Therefore, during these two stages the industry should experience higher rates of establishment entry and exit than the average industrial sector. On the other hand, if the industry's products are maturing, then we would expect entry and exit rates to begin to match those of more mature sectors where there are fewer opportunities to develop new products or expand production. We turn therefore to examine entry and exit rates in the ICT sector.

In any year, a portion of establishments within an industry are new entries that were not present the year before. Similarly, a portion of establishments will exit by the next year. The proportion of employment found in exiting and entering establishments can, in part, be seen as a measure of how dynamic a sector is. A sector with a high degree of product experimentation will have relatively high rates of establishment entry and exit.

Figures 1 and 2 illustrate the rates of entry and exit[16] for the ICT sector relative to the non-ICT portion of the business sector (hereafter, the business sector), which is indexed to 100 for each year. Expressing entry and exit rates relative to the business sector serves two purposes. First, it allows us to eliminate the effect of cyclical fluctuation in the broader Canadian economy on entry and exit rates. Second, we have a frame of reference against which we can measure the rates of entry and exit in the ICT sector.

In both figures, we see evidence of the ICT sector's boom in the late 1990s and its post-2000 slump. During the years of rapid growth from 1998 to 2000, ICT entry rates increased from an index value of 125 to 144. As a consequence of the slowdown, entry rates fell during the post-2000 period to an index of 114 in 2002 (see Figure 1). Exit rates trended in the opposite direction to entry rates in response to the ICT sector's boom and bust. In the late 1990s, exit rates were relatively static, hovering at about 20% above the business sector's exit rates. After 1999, however, exit rates increased substantially (see Figure 2). By 2002, exit rates within the ICT sector were about 55% above those within the business sector.

Figure 1. Relative ICT entry rates, 1998-2003

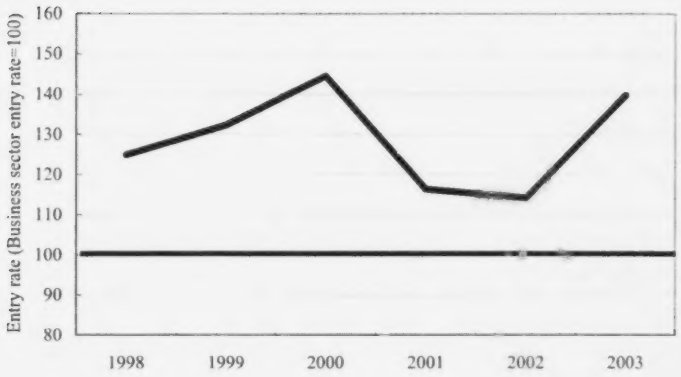
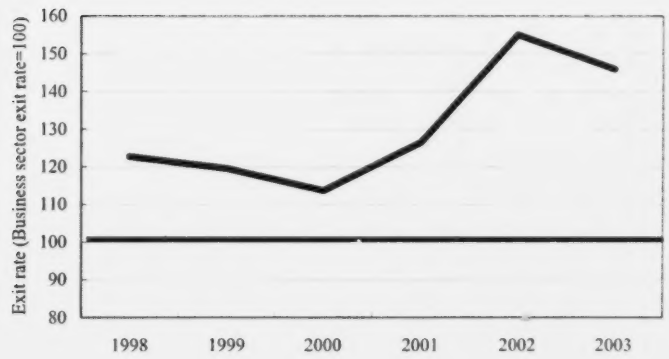


Figure 2. Relative ICT exit rates, 1998-2003



The most salient feature of Figures 1 and 2 is that entry and exit rates throughout the period remained well above that of the broader business sector. Exit rates in the ICT sector were much higher than in the business sector through the boom years of the late 1990s, possibly reflecting the high degree of experimentation taking place within this sector. Remarkably, entry rates remained relatively high through the depths of the ICT slump in 2001 and 2002. Therefore, even during a period of retrenchment, considerable investments were being made in new establishments by new and incumbent firms within the ICT sector.

As an aside, in addition to illustrating the ICT boom and bust, Figures 1 and 2 also give us signs of a potential ICT recovery. Entry rates in 2003 rebounded from their lows in 2001 and 2002. Exit rates, while remaining well above those experienced during the boom, fell for the first time since 2000.

As we noted in the last section, much of the ICT slump was driven by ICT manufacturing. ICT services were relatively unscathed. This means the relatively high post-2000 entry rates we report in Figure 1 may simply reflect the continued strength of the services part of the ICT sector, masking potentially very low relative rates of entry in ICT manufacturing. Furthermore, the high post-2000 exit rates may obscure even higher exit rates in ICT manufacturing.

To address these issues, we calculate entry and exit rates for ICT manufacturing and ICT services separately. As with aggregate ICT entry and exit rates, this requires a frame of reference against which entry and exit rates for ICT manufacturing and services can be compared. In this instance, entry and exit rates for ICT manufacturing and ICT services are indexed to their respective manufacturing and service sector aggregates[17] (see Table 2). This ensures that we are comparing entry and exit rates of firms within the same sector.

For both ICT manufacturing and ICT services, entry rates remained relatively high throughout the study period. For ICT manufacturing, this was true even in 2002 and 2003, years in which ICT manufacturing employment fell. Therefore, even though ICT manufacturing was harder hit than ICT services, it continued to experience rates of entry that were higher than the manufacturing sector as a whole.

The lesson to be taken from these results is that the ICT sector continues to attract a relatively large number of new entrants, even though it has undergone a considerable slowdown. This is inconsistent with a transition of the ICT sector from the early high growth phase into a slower growth stage.

Table 2. Relative entry and exit rates for ICT manufacturing and services

	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	Index[a]=100					
Entry rates						
ICT manufacturing	104	186	116	168	121	187
ICT services	131	138	160	123	123	146
Exit rates						
ICT manufacturing	141	112	108	123	238	151
ICT services	122	128	121	139	151	155

[a]Entry/exit rates for manufacturing and services are indexed to 100 for each year.
Source: Special tabulation, Business Register

Growth and decline of the ICT sector across cities

During the 1990s, the ICT boom was primarily a big city phenomenon. ICT employment gains were concentrated in large urban centres—those over 1 million in population—and these gains accounted for 4 out of every 10 jobs created in these cities over the decade.[18]

Despite their higher costs, large cities provided attractive locations for ICT industries during the 1990s. Arguably, this was because large cities provide the diversity of labour, material and service inputs needed by ICT industries that were producing new types of products and employing new production techniques. In other words, these are places that are best suited to the development and production of products and services associated with the initial stages of their product cycle.[19] We ask here whether Canada's large cities are still as attractive a location for ICT employment.

One way to test this proposition is to see how ICT employment is shared across the rural-urban hierarchy and how these shares have changed over time. This requires us to define an exhaustive set of urban and rural classifications. We classify urban areas into two broad groups, census metropolitan areas (CMAs) and census agglomerations (CAs). The CMAs are divided further into three groups based on the size of their population: large CMAs with a population over 1 million (e.g., Toronto and Montreal); medium-sized CMAs with a population between 500,000 and 999,999 (e.g., Winnipeg and Edmonton); and small CMAs with a population between 100,000 and 499,999 (e.g., Halifax and Victoria). The remaining non-urban parts of Canada are classified simply as rural.

Consistent with our previous work,[20] the period running up to and including 2000 saw large CMAs increase their level and overall share of ICT employment (see Table 3). During this same period, medium-sized cities increased their level of ICT employment, but not their share. The levels and shares of ICT employment in smaller urban and rural classifications either declined or remained static. The effect of the post-2000 bust has been to halt the increasing share of ICT employment concentrated in large urban areas (see Table 3). There was a slight increase in the shares of ICT employment located in small CMAs, CAs and rural areas, but this was mainly the result of a declining share of employment in medium-sized CMAs.

In summary, although the increasing large-city share of ICT employment was arrested during the post-2000 period, we have not observed a general reversal of this trend. If there had been a change in the locational requirements of ICT industries towards lower cost Canadian locations over this period, we would have expected to have seen a more rapidly increasing share of ICT employment in smaller urban and rural areas.

Table 3. ICT employment across urban and rural size classes, 1997-2003

ICT employment (thousands)	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
CMA-large	275	299	329	378	384	382	375
CMA-medium	56	58	67	69	73	66	62
CMA-small	46	40	44	47	49	48	50
CA	26	28	28	28	29	29	31
Rural	7	8	9	10	11	11	11
Total	411	433	476	532	546	536	529
ICT employment shares (%)	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
CMA-large	67.0	69.0	69.1	71.0	70.4	71.2	71.0
CMA-medium	13.7	13.4	14.0	12.9	13.3	12.2	11.7
CMA-small	11.1	9.2	9.3	8.9	8.9	9.0	9.4
CA	6.4	6.5	5.8	5.2	5.4	5.4	5.8
Rural	1.8	2.0	1.9	1.9	2.0	2.1	2.1
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Source: Special tabulation, Business Register

Conclusion

By almost all performance measures, the ICT sector during the 1990s 'punched above its weight'.[21] It was an important source of growth for the Canadian economy and especially the economies of Canada's largest cities. The essential question we have tried to answer is whether the decline of the ICT sector that began in 2000 is merely a pause or a structural shift to a much slower growth path.

We have relied on product life cycle theory to identify signs of a structural shift. If ICT firms have a larger than normal number of products and services in the early stages of their life cycle, we expect to see high rates of establishment entry and exit because of the considerable experimentation taking place during these stages. We also expect that during these early stages ICT firms will be attracted to large cities that provide the diversity of inputs that firms often require when developing new products.

During the late 1990s, we found evidence of a sector whose products were in the early stages of their product cycles. Entry and exit rates were above those of other industries in the business sector and employment was concentrating in Canada's largest cities.

The weight of the evidence in the post-2000 period suggests that, on average, the products of the ICT sector have not shifted towards the latter end of their life cycles. Despite the considerable retrenchment that took place over this period, entry rates remained well above average. Moreover, we have not observed a large shift in employment from larger to smaller, and presumably cheaper, urban and rural areas.

Appendix A: Defining the ICT sector

In the analysis, we define the ICT sector using industries that are part of the NAICS-1997 and NAICS-2002 industrial classifications. These are outlined in Table A1. NAICS-1997 is used for the years 1997 through 2001 and NAICS-2002 is used for the years 2002 and 2003.

Both industry-based definitions of the ICT sector have the same conceptual coverage. They differ only in the detail of the industry structure provided. Therefore, no bias is introduced by switching from the 1997 to the 2002 classification.

Table A1. ICT sector industries, NAICS-1997 and NAICS-2002

Manufacturing	*1997*	*2002*
Commercial and service industry machinery	333310	333310
Computer and peripheral equipment	334110	334110
Telephone apparatus	334210	334210
Radio and television broadcasting and wireless communications	334220	334220
Audio and video equipment	334310	334310
Semiconductor and other electronic components	334410	334410
Navigational and guidance instruments	334511	334511
Measuring, medical, and controlling devices	334512	334512
Communication and energy wire and cable	335920	335920
Services	***1997***	***2002***
Computer, computer peripheral and pre-packaged software	417310	417310
Electronic components, navigational and communications	417320	417320
Office and store machinery and equipment wholesaler-distributors	417910	417910
Software publishers	511210	511210
Cable and other program distribution	513220	517510
Wired telecommunications carriers	513310	517110
Wireless telecommunications carriers, except satellite	513320	517210
Telecommunications resellers	513330	517310
Satellite telecommunications	513340	517410
Other telecommunications	513390	517910
On-line information services	514191	
All other information services	514199	
Data processing services	514210	
Internet service providers		518111
Web search portals		518112
Data processing, hosting, and related services		518210
Office machinery and equipment rental and leasing	532420	532420
Computer systems design and related services	541510	541510
Electronic and precision equipment repair and maintenance	811210	811210

References

Baldwin, J.R., D. Beckstead, G. Gellatly and A. Peters. 2000. *Patterns of Corporate Diversification in Canada: An Empirical Analysis.* Analytical Research Paper Series 11F0019MIE2000150. Analytical Studies Branch. Ottawa: Statistics Canada.

Beckstead, D. and G. Gellatly. 2003. *The Growth and Development of New Economy Industries.* The Canadian Economy in Transition Research Paper Series 11-622-MIE No. 002. Analytical Studies Branch. Ottawa: Statistics Canada.

Beckstead, D., M. Brown, G. Gellatly and C. Seaborn. 2003. *A Decade of Growth: The Emerging Geography of New Economy Industries in the 1990s.* The Canadian Economy in Transition Research Paper Series 11-622-MIE No. 003. Analytical Studies Branch. Ottawa: Statistics Canada.

Bowlby, G. 2003. "High-tech—Two Years After the Boom". *Perspectives on Labour and Income.* Catalogue no. 75-001-XIE, Volume 15, No. 4. Ottawa: Statistics Canada.

Bowlby, G. and S. Langlois. 2002. "High-tech boom and bust." *Perspectives on Labour and Income.* Catalogue no. 75-001-XIE, Volume 14, No. 2. Ottawa: Statistics Canada.

Dachraoui, K., T.M. Harchaoui and F. Tarkhani. 2003. *Productivity and Prosperity in the Information Age: A Canada-U.S. Comparison.* Insights on the Canadian Economy Series 11-624-MIE No. 002. Analytical Studies Branch. Ottawa: Statistics Canada.

Duranton, G. and D. Puga 2001. "Nursery Cities: Urban Diversity, Process Innovation, and the Life Cycle of Products". *American Economic Review*, 91(5): 1454-1477.

Ertl, H. 2001. *Beyond the information highway: Networked Canada.* Catalogue No. 56-504-XIE. Science, Innovation and Electronic Information Division. Ottawa: Statistics Canada.

Ertl, H. and C. Vaillancourt. 2001. *Information and Communications Technologies in Canada – A statistical profile of the ICT sector.* Catalogue No. 56-506-XIE. Science, Innovation and Electronic Information Division. Ottawa: Statistics Canada.

Klepper, S. 1996. "Entry, Exit, Growth and Innovation over the Product Life Cycle?" *American Economic Review,* 86(3): 562-583.

Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD). 2000. *Measuring the ICT Sector*, p. 7. OECD: Paris.

Statistics Canada. 2003. *Canada's Journey to an Information Society.* Catalogue No. 56-508-XIE. Science, Innovation and Electronic Information Division. Ottawa: Statistics Canada.

Vaillancourt, C. 2003. *A Profile of Employment in Computer and Telecommunications Industries.* Connectedness Series 56F0004MIE No. 9. Science, Innovation and Electronic Information Division. Ottawa: Statistics Canada.

Vernon, R. 1966. "International Investment and International Trade in the Product Cycle". *The Quarterly Journal of Economics*, 80(2): 190-207.

Endnotes

1. For an overview of the impact of the ICT sector on productivity growth see Dachraoui, Harchaoui and Tarkhani (2003).
2. See Beckstead and Gellatly (2003). See also Ertl (2001) and Ertl and Vaillancourt (2001).
3. See Bowlby (2003). See also Statistics Canada (2003) and Vaillancourt (2003).
4. See Beckstead et al. (2003).
5. See Ertl (2001).
6. See OECD (2000).
7. See OECD (2000).
8. For a list of individual industries, see Appendix A.
9. It is this data source that allows accurate sample frames to be drawn for Statistics Canada's business survey program. While the agency has long had a centralized Business Register, this was traditionally supplemented with specialized lists that were used to support specific survey programs. Beginning in the late 1980s, many of these data sources were integrated into the central Business Register, thereby increasing its coverage of the business population. In support of this strategy, additional resources were devoted to maintaining the database. As a result, the Business Register now offers, in a single location, an extremely comprehensive picture of Canadian businesses (see Baldwin et al., 2000). Both employer businesses and non-employers are included in the file, but for this study, only employers were in scope, be they incorporated or unincorporated.
10. These industry codes are based on the 1997 North American Industrial Classification System (NAICS) for 1997 to 2001 and the 2002 NAICS for 2002 to 2003.
11. The specification for ICT industries exists for both the 1997 NAICS and the 2002 NAICS. The latter provides for some additional detail for some industries that are a part of ICT. This update has no effect on the measurement of the ICT aggregate or its components as identified in this study.
12. The data series for paid worker jobs are provided by Statistics Canada's Productivity Accounts, and can be found in CANSIM table 383-0009. For a more detailed description of the benchmarking procedure, see Beckstead et al. (2003).
13. For this study, data from the Labour Force Survey (LFS) excludes self-employed workers. This provides an estimate that corresponds as close as possible to that of the BR. The only distinction between the two sources is that the BR provides a job count while the LFS provides a count of individuals. The two estimates will differ only to the extent that individuals hold more than one job.
14. See Bowlby and Langlois (2002). Also see Vaillancourt (2003).
15. See Klepper (1996) for a theoretical discussion and Vernon (1966) for a discussion of the influence of the product cycle on international trade and the location of industry.
16. Entry and exit rates are measured in terms of the total employment in entering/exiting establishments.
17. The manufacturing and services reference sectors exclude ICT manufacturing and ICT services, respectively. This ensures that we are comparing the entry and exit rates of two mutually exclusive groups. Also note that public sector services (public administration, education and health care and social assistance) have been excluded from the service sector aggregate.
18. See Beckstead et al. (2003).
19. See Duranton and Puga (2001).
20. See Beckstead et al. (2003).
21. See Beckstead and Gellatly (2003).

N° 11-624-MIF au catalogue — N° 010
ISSN: 1708-0177
ISBN: 0-662-79182-7

Document analytique

Aperçus sur l'économie canadienne

Anatomie de la croissance et du déclin : industries des technologies de pointe pendant les années de prospérité et de débâcle, 1997-2003

par Desmond Beckstead et W. Mark Brown

Division de l'analyse micro-économique
18e étage, Immeuble R.H. Coats, Ottawa, K1A 0T6

Téléphone: 1 800 263-1136

Toutes les opinions émises par les auteurs de ce document ne reflètent pas nécessairement celles de Statistique Canada.

Statistique Canada Statistics Canada

Canada

Anatomie de la croissance et du déclin : industries des technologies de pointe pendant les années de prospérité et de débâcle, 1997-2003

par
Desmond Beckstead et W. Mark Brown

11-624-MIF N° 010
ISSN : 1708-0177
ISBN : 0-662-79182-7

Division de l'analyse microéconomique
Immeuble R.H.Coats, 18-F
Ottawa, K1A 0T6
Statistique Canada

Mars 2005

Comment obtenir d'autres renseignements :
Service national de renseignements : 1-800-263-1136
Renseignements par courriel : infostats@statcan.ca

Publication autorisée par le ministre responsable de Statistique Canada

© Ministre de l'Industrie, 2005

Tous droits réservés. Il est interdit de reproduire ou de transmettre le contenu de la présente publication, sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, enregistrement sur support magnétique, reproduction électronique, mécanique, photographique ou autre, ou de l'emmagasiner dans un système de recouvrement, sans l'autorisation écrite préalable des Services de concession des droits de licence, Division du marketing, Statistique Canada, Ottawa, Ontario, Canada, K1A 0T6.

Also available in English

Résumé

Le présent document suit la croissance et le déclin des industries des technologies de l'information et des communications (TIC), qui ont été à la base de la prospérité de ce qu'il est convenu d'appeler la nouvelle économie, à la fin des années 90, et de la débâcle subséquente qui s'est produite au début des années 2000. L'analyse vise principalement à déterminer si la débâcle des TIC a été accompagnée par une transition structurelle qui se caractérise par une diminution du processus de renouvellement des entreprises. L'analyse montre que, jusqu'à maintenant, il existe peu de preuves d'une transition structurelle. Les taux d'entrée de nouveaux établissements dans le secteur des TIC ont été supérieurs à ceux des autres secteurs de l'économie, à la fois pendant les années de prospérité et les années de débâcle des TIC. Il existe des preuves que les entreprises et les entrepreneurs ont continué de percevoir les occasions de développer de nouveaux produits et marchés, même en période de repli. L'emplacement des entreprises du secteur des TIC fait ressortir peu de pistes de changement.

Introduction

Du fait des hausses marquées du cours des actions, de la production et de l'emploi, les industries de la nouvelle économie des années 90 ont constitué un élément clé de la croissance économique. Leur déclin a été aussi marqué, et a été symbolisé par la chute du cours des actions en 2000 sur les marchés NASDAQ axés sur les technologies de pointe. Il s'est maintenant écoulé quatre ans depuis l'éclatement de la bulle des technologies de pointe, et nous pouvons commencer à évaluer ce qui s'est produit.

Le présent document est axé sur la croissance et le déclin de l'emploi dans le secteur des technologies de l'information et des communications (TIC). Ce secteur est constitué d'industries qui, selon les analystes, se sont trouvés à l'épicentre de l'essor de ce qu'il est convenu d'appeler la nouvelle économie, dans les années 90, et de la débâcle qui a suivi au cours des années 2000[1].

La croissance rapide des industries des TIC tout au long des années 90 est bien documentée[2], et leur déclin depuis 2000 commence à l'être tout autant[3]. Comme nous l'expliquerons de façon plus détaillée ci-après, le tableau qui ressort est celui d'un secteur qui a enregistré des pertes significatives en matière de production et d'emploi en 2001, pour la plupart dans la fabrication. Il est en outre évident que les tendances à la baisse de la production et de l'emploi dans ce secteur se sont atténués en 2002 et 2003, même dans la fabrication.

Nous devons maintenant nous poser une question importante, à savoir déterminer si le déclin du secteur des TIC rend compte d'un repli à court terme ou d'une tendance structurelle à long terme. Il est probable que les marchés de produits et de services des TIC soient arrivés à maturité, ce qui laisse supposer que le secteur a connu une tendance structurelle vers un rythme de croissance beaucoup plus lent que celui des années 90. Il faut se demander s'il existe des signes qui témoignent de changements structurels.

On ne peut sous-estimer le rôle du secteur des TIC comme source de croissance de l'emploi dans les années 90. Au cours de la décennie, un emploi sur six a été créé dans les TIC. Par ailleurs, dans les villes les plus importantes du Canada — Toronto, Montréal, Vancouver et Ottawa — les entreprises des TIC ont créé quatre emplois sur dix au cours des années 90[4]. On peut prétendre que ces grandes villes sont attrayantes pour les entreprises des TIC, leurs importantes économies diversifiées produisant la gamme variée de facteurs dont ces nouvelles industries ont besoin. Si le secteur des TIC est arrivé à maturité, il se peut qu'il commence à tourner le dos à ces villes en faveur d'emplacements où les coûts sont moins élevés, au Canada ou à l'étranger.

Les objectifs du présent document sont, par conséquent, les suivants : (1) fournir des mesures additionnelles de la prospérité et de la débâcle dans le secteur des TIC à la fin des années 90 et au début des années 2000; (2) déterminer si ce déclin a été le résultat d'une restructuration à court terme ou d'une tendance structurelle qui suggère des changements à long terme; et (3) évaluer comment la restructuration a affecté l'emploi dans les villes qui ont été au centre de cette croissance dans les années 90.

Le reste du document est organisé comme suit. La section suivante fait état des données et des méthodes utilisées pour l'analyse. Puis, nous donnons un aperçu de la croissance et du déclin des TIC à la fin des années 90 et au début des années 2000. Suit une analyse de la dynamique sous-jacente de cette période, afin de déterminer si le déclin du secteur des TIC ne marque qu'une pause ou représente une réelle tendance structurelle. La dernière section présente des données sur la croissance et le déclin du secteur des TIC, selon cinq classifications de tailles de régions urbaines et rurales. Le document se termine par une brève conclusion.

Données

Cette analyse nécessite une base de données permettant de suivre l'emploi des TIC au niveau de l'établissement, à la fin des années 90 et au début des années 2000. Dans la présente section, nous décrivons cette base de données en détail et nous fournissons une définition du secteur des TIC.

La classification des industries que nous utilisons pour définir le secteur des TIC a été élaborée par l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) et représente les industries qui « effectuent la saisie, la transmission et l'affichage électroniques de données et d'information »[5]. Cette définition du secteur des TIC est *fondée sur les produits*, c'est-à-dire qu'elle est axée sur les industries qui s'occupent de l'élaboration, de la livraison et du soutien de produits des technologies de pointe. Au Canada, le secteur des TIC comprend 19 industries — dix dans la fabrication et neuf dans les services. Les industries de la fabrication des TIC doivent :

> « ... être censées remplir la fonction du traitement et de la communication de l'information, y compris la transmission et l'affichage » et « ... utiliser le traitement électronique, pour déceler, mesurer et/ou enregistrer des phénomènes physiques ou pour contrôler un processus physique »[6].

Les produits des industries de services des TIC doivent :

> « ... être censés permettre la fonction du traitement et de la communication de l'information par des moyens électroniques »[7].

Les industries de la fabrication du secteur des TIC comprennent, par exemple, les entreprises qui fabriquent des pièces et des composantes électroniques et du matériel informatique. Les services du secteur des TIC comprennent, entre autres, les entreprises dans les industries des services informatiques et de la transmission des télécommunications[8].

Notre analyse repose sur des données au niveau de l'établissement pour le secteur des TIC et le grand secteur des entreprises. Ces données proviennent du Registre des entreprises (RE) de Statistique Canada — une liste exhaustive de toutes les entreprises avec salariés de l'économie canadienne[9]. Le RE recueille des données sur les entreprises, afin d'établir un ensemble d'entités statistiques pour chaque entreprise; on utilise le plus souvent l'établissement statistique, unité pour laquelle il est possible de mesurer des estimations des facteurs de production et des produits (et donc la valeur ajoutée). Alors que les grandes entreprises maintiennent souvent plusieurs établissements, la vaste majorité des entreprises canadiennes, soit 91 %, sont des entreprises à établissement unique.

Le RE fournit des renseignements détaillés sur les ventes, l'emploi, l'industrie et l'emplacement géographique de tous les établissements qui mènent des activités au Canada. Un code d'industrie à six chiffres est attribué à chaque établissement[10]. Ce code nous permet de repérer les établissements dans un emplacement donné qui mènent leurs activités dans les industries des TIC[11]. Étant donné que notre analyse est fondée sur des séries chronologiques, nous devons veiller à ce que le traitement géographique des différents emplacements soit uniforme au fil du temps. Par conséquent, nous avons appliqué la Classification géographique type de 1996 de Statistique Canada à tous les établissements pour toutes les années.

Une part importante de notre analyse consiste à mesurer l'emploi dans les TIC au fil du temps. Parmi les préoccupations clés figure la capacité du RE de fournir une estimation à jour et par conséquent précise des tendances liées à l'emploi dans les TIC. La majorité des unités commerciales qui constituent le RE sont mises à jour sur une base mensuelle, à partir de données de sources administratives. Pour les entreprises les plus importantes et les plus complexes, toutefois, on procède à une mise à jour (l'établissement d'un profil) moins fréquemment. Cela signifie que nos données annuelles correspondent à une moyenne pondérée de toutes les entreprises, dont certaines ont fait ou n'ont pas fait l'objet de mises à jour au cours d'une année donnée. Toutefois, comme il ressortira de la prochaine section, il existe des preuves convaincantes que la tendance globale de la croissance et du déclin de l'industrie est prise en compte dans les chiffres agrégés du RE.

Afin de s'assurer que les niveaux d'emploi figurant dans le RE sont représentatifs, nous les avons étalonnés en fonction du nombre total d'emplois rémunérés dans l'ensemble de l'économie[12] pour chaque année. Ce processus a aussi comme avantage d'atténuer les variations dans les niveaux découlant de la mise à jour périodique des données du RE sur les grandes entreprises.

Comparaison de diverses mesures de la croissance et du déclin des industries des TIC

La présente section vise à fournir un vaste aperçu des tendances qui ont touché le secteur des TIC, à la fin des années 90 et au début des années 2000, et à placer dans le contexte nos estimations de la croissance et du déclin des TIC, à partir des données du Registre des entreprises. Comme nous l'avons noté précédemment, le RE peut avoir tendance à rendre compte d'une prospérité et d'une débâcle moins marquées des TIC que d'autres sources non administratives. Par conséquent, il est important de voir comment les estimations du RE se comparent à celles d'autres sources de données.

Nous mesurons la croissance et le déclin des TIC sur la base de la production et de deux mesures de l'emploi (voir le tableau 1). La production des TIC est mesurée au moyen du PIB en dollars constants de 1997. L'emploi est calculé à partir des données du RE et de l'Enquête sur la population active (EPA). Le niveau d'emploi déclaré dans l'EPA correspond à celui des industries de l'informatique et des télécommunications ou IT[13]. Les industries de l'IT sont une sous-composante du secteur des TIC qui représente près de 90 % de l'emploi de ce secteur[14].

Les trois mesures du secteur des TIC rendent compte d'une situation similaire. Dans ce secteur, la croissance de la production et de l'emploi a été très forte jusqu'à la fin des années 90, mais autour de l'an 2000, un repli s'est produit et a donné lieu à des niveaux d'emploi inférieurs au sommet atteint. Il est aussi évident, sur la base de l'emploi ou de la production, que le déclin du secteur des TIC a été concentré dans la fabrication. Dans les services, la croissance de la production a uniquement connu un ralentissement et, par rapport à la fabrication, les baisses de l'emploi ont été plus modestes (voir le tableau 1).

En dépit des grandes similitudes entre ces trois mesures qui ressortent dans le tableau 1, il existe des différences dignes de mention. Par exemple, le déclin du secteur des TIC a d'abord touché la production. L'emploi a agi comme un indicateur différé du déclin du secteur, ce qui est typique de la majorité des industries qui connaissent un repli. Depuis 2000, la croissance de la production est demeurée faible, ce qui rend compte d'un équilibre entre la production généralement en baisse de la fabrication des TIC et la croissance de la production des services des TIC.

En ce qui a trait à l'emploi, on a noté des niveaux et une croissance similaires au cours des années 90 pour l'emploi dans les TIC fondé sur le RE et l'emploi dans l'IT fondé sur l'EPA. Depuis 2000, la baisse de l'emploi dans l'IT a été plus marquée que celle de l'emploi dans les TIC, particulièrement dans le cas des services. Cela rend compte en partie de la nature du RE. Le RE a tendance à tirer de l'arrière par rapport aux autres mesures de l'emploi, comme la mesure de l'emploi dans l'IT de l'EPA, du fait des retards dans la déclaration des baisses d'emploi, particulièrement dans le cas des grandes entreprises. Néanmoins, le RE semble saisir l'essence de la prospérité des TIC et de la débâcle subséquente de ce secteur.

Tableau 1. Produit intérieur brut (PIB) et emploi dans les TIC, 1997-2003

PIB et niveaux d'emploi	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
PIB dans les TIC (en millions de dollars)[a]	32 707	37 744	47 404	55 172	53 764	54 276	55 607
Fabrication	8 233	9 788	13 681	18 158	13 454	11 419	11 476
Services	24 474	27 956	33 723	37 014	40 310	42 857	44 131
Emploi dans les TIC (en milliers)	411	433	476	532	546	536	529
Fabrication	91	92	100	106	113	104	102
Services	320	341	376	426	433	432	427
Emploi dans l'IT (en milliers)	416	463	487	533	552	511	484
Fabrication	116	116	130	156	149	135	125
Services	301	347	357	377	403	376	359

Variation du PIB et de l'emploi	1997-1998	1998-1999	1999-2000	2000-2001	2001-2002	2002-2003
PIB dans les TIC (%)	15,4	25,6	16,4	-2,6	1,0	2,5
Fabrication	18,9	39,8	32,7	-25,9	-15,1	0,5
Services	14,2	20,6	9,8	8,9	6,3	3,0
Emploi dans les TIC (%)	5,5	10,0	11,6	2,7	-1,8	-1,3
Fabrication	1,0	9,0	5,6	6,4	-7,9	-2,3
Services	6,7	10,2	13,2	1,8	-0,3	-1,2
Emploi dans l'IT (%)	11,4	5,2	9,3	3,6	-7,4	-5,4
Fabrication	0,4	12,0	20,0	-4,5	-9,3	-7,4
Services	15,6	2,9	5,4	7,0	-6,7	-4,7

[a]PIB aux prix de base (en dollars constants de 1997).
Source : Totalisations spéciales du Registre des entreprises, de l'Enquête sur la population active et du tableau 379-0020 de CANSIM

Dynamique de la croissance et du déclin

On se demande si la tendance récente de croissance et de déclin dans le secteur des TIC est simplement un phénomène à court terme ou si le repli correspond à une rupture structurelle, les entreprises des TIC étant arrivées à un stade de plus grande maturité et de croissance plus lente. Pour résoudre cette question, nous devons faire référence à la théorie de l'expansion des industries au fil du temps, et plus particulièrement, à la théorie du cycle de vie des produits[15]. Dans sa forme la plus élémentaire, la théorie du cycle de vie des produits est fondée sur l'hypothèse que les nouveaux produits suivent un cycle de vie ou un cycle de croissance distinct. À la première étape, c'est-à-dire lorsque le produit est adopté pour la première fois, la croissance est lente. Si le produit est accepté, il passe à une deuxième étape de forte croissance. À la troisième étape, le marché prend de la maturité et les taux de croissance se stabilisent. Enfin, à la quatrième et dernière étape, les ventes baissent, les consommateurs passant à des produits plus nouveaux.

Évidemment, le cycle de vie des produits repose sur une vaste généralisation, et il n'existe pas de garantie que tous les produits suivront toutes les étapes du processus. Il arrive que certains ne

dépassent pas la première ou la deuxième étape, étant éclipsés par de nouveaux produits améliorés. D'autres n'atteindront pas la quatrième étape d'aussitôt si de nouvelles possibilités voient le jour.

Le secteur des TIC englobe des industries qui produisent une gamme variée de nouveaux produits. Au cours des années 90, nombre de ces produits ont traversé une période de transition, passant de l'étape initiale du cycle de vie des produits, soit l'adoption, à la deuxième étape, soit une forte croissance.

Si le déclin récent du secteur des TIC correspondait à une tendance structurelle vers une croissance plus lente, la majorité des produits de ce secteur en seraient à la troisième étape du cycle de vie des produits. En outre, relativement peu de nouveaux produits en développement auraient eu une perspective de forte croissance pour l'avenir. Si, par ailleurs, le repli du secteur était un phénomène à court terme et que le secteur devait retrouver une forte croissance, nombre de ses produits demeureraient à la deuxième étape du cycle de vie des produits.

Le comportement des entreprises dans les faits nous fournit des signes éloquents de l'étape à laquelle les produits d'une industrie se trouvent en moyenne. Si les produits d'une industrie sont principalement à la première et à la deuxième étapes, ils font l'objet d'une expérimentation considérable, les nouvelles entreprises et les entreprises établies construisant de nouveaux établissements à un rythme rapide. Souvent, ces nouveaux établissements échouent, des produits et des processus de production qui n'avaient pas encore fait leurs preuves n'étant pas aussi prometteurs qu'ils le semblaient. Par conséquent, au cours de ces deux étapes, l'industrie devrait connaître des taux plus élevés d'entrée et de sortie d'établissements que le secteur industriel en moyenne. Par ailleurs, si les produits d'une industrie prennent de la maturité, nous devrions nous attendre à ce que les taux d'entrées et de sortie commencent à correspondre à ceux de secteurs plus matures, où les possibilités d'élaboration de nouveaux produits et d'élargissement de la production sont plus limitées. Nous nous retournons ainsi à l'évaluation des taux d'entrée et de sortie du secteur des TIC.

Chaque année, une partie des établissements d'une industrie sont des nouveaux établissements qui n'étaient pas présents l'année précédente. De même, une partie des établissements existants auront fermé leurs portent l'année suivante. La proportion de l'emploi dans les établissements qui entrent et qui sortent peut, en partie, être perçue comme une mesure du dynamisme d'un secteur. Un secteur qui connaît un niveau élevé d'expérimentation à l'égard de ses produits enregistrera des taux relativement élevés d'entrée et de sortie d'établissements.

Les figures 1 et 2 illustrent les taux d'entrée et de sortie[16] pour le secteur des TIC en comparaison avec ceux de la partie des entreprises autres que des TIC du secteur des entreprises (appelé ci-après secteur des entreprises), qui est indexée à 100 pour chaque année. L'expression des taux d'entrée et de sortie en rapport avec le secteur des entreprises sert deux objectifs. Tout d'abord, elle nous permet d'éliminer l'effet des fluctuations cycliques de l'ensemble de l'économie canadienne sur les taux d'entrée et de sortie. En deuxième lieu, nous disposons d'un cadre de référence, à partir duquel nous pouvons mesurer les taux d'entrée et de sortie pour le secteur des TIC.

Dans les deux figures, nous voyons des preuves de l'essor du secteur des TIC à la fin des années 90 et du repli postérieur à 2000. Au cours des années de croissance rapide de 1998 à 2000, les taux d'entrée du secteur des TIC ont augmenté, passant d'une valeur d'indice de 125 à 144. Par suite du ralentissement, les taux d'entrée ont diminué au cours de la période postérieure à 2000, pour se situer à un indice de 114 en 2002 (voir la figure 1). Les taux de sortie ont connu des tendances contraires aux taux d'entrée, en raison de la prospérité et de la débâcle du secteur des TIC. À la fin des années 90, les taux de sortie étaient relativement statiques, oscillant autour de 20 % au-dessus des taux de sortie du secteur des entreprises. Après 1999, toutefois, les taux de sortie ont augmenté de façon substantielle (voir la figure 2). En 2002, les taux de sortie du secteur des TIC étaient supérieurs d'environ 55 % à ceux du secteur des entreprises.

L'aspect le plus important des figures 1 et 2 est que les taux d'entrée et de sortie tout au long de la période sont demeurés bien au-dessus de ceux de l'ensemble du secteur des entreprises. Les taux de sortie pour le secteur des TIC ont été beaucoup plus élevés que ceux dans le secteur des entreprises au cours de la prospérité de la fin des années 90, ce qui rend peut-être compte du niveau élevé d'expérimentation qu'a connu ce secteur. Il est remarquable que les taux d'entrée soient demeurés relativement élevés au plus fort de la débâcle des TIC en 2001 et 2002. Par conséquent, même en période de repli, les nouvelles entreprises et les entreprises existantes du secteur des TIC ont investi considérablement dans de nouveaux établissements.

Entre parenthèses, outre qu'elles illustrent la prospérité et la débâcle des TIC, les figures 1 et 2 montrent aussi des signes de reprise possible des TIC. Les taux d'entrée en 2003 ont remonté, après les creux atteints en 2001 et 2002. Les taux de sortie, même s'ils demeurent bien au-dessus de ceux enregistrés pendant la période de prospérité, ont diminué pour la première fois depuis 2000.

Comme nous l'avons noté dans la section précédente, une part importante de la débâcle des TIC a été le fait de la fabrication des TIC. Les services des TIC ont été relativement peu affectés. Cela signifie que les taux d'entrée relativement élevés après 2000 de la figure 1 rendent peut-être simplement compte de la vigueur soutenue du secteur des services des TIC, masquant peut-être des taux relatifs très faibles d'entrée dans la fabrication des TIC. Par ailleurs, les taux élevés de sortie après 2000 cachent peut-être des taux de sortie encore plus élevés pour la fabrication des TIC.

Pour résoudre ces questions, nous calculons les taux d'entrée et de sortie pour la fabrication des TIC et les services des TIC séparément. Comme dans le cas des taux agrégés d'entrée et de sortie des TIC, cela nécessite un cadre de référence pour la comparaison des taux d'entrée et de sortie de la fabrication et des services des TIC. Dans ce cas, les taux d'entrée et de sortie de la fabrication des TIC et des services des TIC sont indexés en fonction de leurs agrégations respectives pour les secteurs de la fabrication et des services[17] (voir le tableau 2). Cela fait en sorte que nous comparons les taux d'entrée et de sortie d'entreprises à l'intérieur du même secteur.

Figure 1. Taux d'entrée relatifs des TIC, 1998-2003

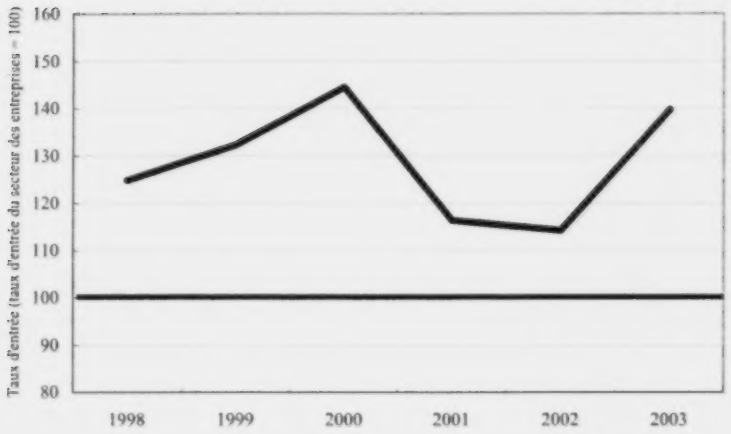
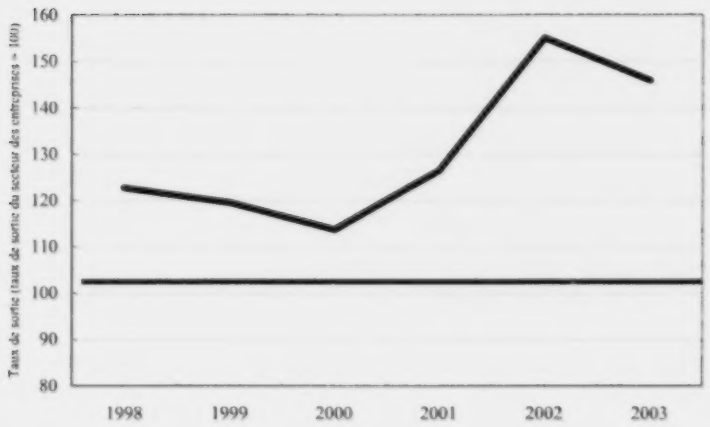


Figure 2. Taux de sortie relatifs des TIC, 1998-2003



Tant pour la fabrication que pour les services des TIC, les taux d'entrée sont demeurés relativement élevés tout au long de la période à l'étude. Dans le cas de la fabrication des TIC, cela a été vrai même en 2002 et 2003, années au cours desquelles l'emploi dans la fabrication des TIC a diminué. Par conséquent, même si la fabrication des TIC a été plus durement touché que les services des TIC, elle a continué à bénéficier de taux d'entrée supérieurs à ceux du secteur de la fabrication dans son ensemble.

Tableau 2. Taux d'entrée et de sortie relatifs pour la fabrication et les services des TIC

	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	Indice[a]=100					
Taux d'entrée						
Fabrication des TIC	104	186	116	168	121	187
Services des TIC	131	138	160	123	123	146
Taux de sortie						
Fabrication des TIC	141	112	108	123	238	151
Services des TIC	122	128	121	139	151	155

[a]Les taux d'entrée/de sortie pour la fabrication et les services sont indexés à 100 pour chaque année.
Source : Totalisation spéciale, Registre des entreprises

On peut conclure, à partir de ces résultats, que le secteur des TIC continue d'attirer un nombre relativement important de nouvelles entreprises, même s'il a connu un ralentissement considérable. Cela est incompatible avec une transition du secteur TIC d'une phase à forte croissance lors des premiers instants, à une phase de croissance plus lente.

Croissance et déclin du secteur des TIC dans les différentes villes

Au cours des années 90, la prospérité des TIC s'est principalement concentrée dans les grandes villes. Les gains d'emploi des TIC ont été concentrés dans les grands centres urbains, c'est-à-dire ceux comptant plus d'un million d'habitants, et ils ont été à la base de quatre emplois sur dix créés dans ces villes au cours de la décennie[18].

Même si les coûts y sont plus élevés, les grandes villes ont constitué des emplacements de choix pour les industries des TIC au cours des années 90. Il est permis de penser que cela vient du fait que les grandes villes offrent la diversité de main-d'œuvre, de matériel et de services dont les industries des TIC ont besoin pour la production de nouveaux types de produits et l'utilisation de nouvelles techniques de production. Autrement dit, ce sont les endroits qui sont les plus appropriés pour l'élaboration et la production de produits et de services liés aux étapes initiales du cycle de production[19]. La question abordée ici est plutôt d'évaluer si les grandes villes canadiennes demeurent encore des points d'attrait en ce qui a trait à l'emploi dans les TIC.

Il existe une façon de vérifier cette proposition, à savoir déterminer comment l'emploi dans les TIC se partage entre les régions urbaines et rurales, et comment ces proportions ont évolué au fil du temps. Cela nous oblige à définir un ensemble exhaustif de classifications de régions urbaines et rurales. Nous classons les régions urbaines en deux grands groupes : régions métropolitaines de recensement (RMR) et agglomérations de recensement (AR). Les RMR sont réparties par la suite en trois groupes, selon la taille de leur population : grande RMR, dont la population est supérieure à un million d'habitants (p. ex., Toronto et Montréal); RMR de taille moyenne, dont la population se situe entre 500 000 et 999 999 habitants (p. ex., Winnipeg et Edmonton); et petites RMR, dont la population se situe entre 100 000 et 499 999 habitants (p. ex., Halifax et Victoria). Les régions non urbaines qui restent au Canada sont classées simplement comme des régions rurales.

Conformément à nos travaux précédents[20], en 2000 et pendant les années qui ont précédé, les grandes RMR ont vu leur niveau et leur proportion globale d'emploi dans les TIC augmenter (voir le tableau 3). Au cours de la même période, dans les villes de taille moyenne, le niveau d'emploi dans les TIC a augmenté, mais pas la proportion, tandis que dans les régions urbaines et rurales plus petites, les niveaux et les proportions d'emploi dans les TIC ont diminué ou sont demeurées stables. La débâcle postérieure à 2000 a eu pour effet de freiner l'augmentation de la proportion de l'emploi dans les TIC concentrée dans les grandes régions urbaines (voir le tableau 3). On a assisté à une hausse légère de la proportion de l'emploi dans les TIC dans les petites RMR, AR et régions rurales, mais cela est principalement le résultat de la baisse de la proportion de l'emploi dans les RMR de taille moyenne.

Tableau 3. Emploi dans les TIC selon les catégories de tailles de régions urbaines et rurales, 1997-2003

Emploi dans les TIC (en milliers)	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Grandes RMR	275	299	329	378	384	382	375
Moyennes RMR	56	58	67	69	73	66	62
Petites RMR	46	40	44	47	49	48	50
AR	26	28	28	28	29	29	31
Régions rurales	7	8	9	10	11	11	11
Total	411	433	476	532	546	536	529
Proportions de l'emploi dans les TIC (%)	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Grandes RMR	67,0	69,0	69,1	71,0	70,4	71,2	71,0
Moyennes RMR	13,7	13,4	14,0	12,9	13,3	12,2	11,7
Petites RMR	11,1	9,2	9,3	8,9	8,9	9,0	9,4
AR	6,4	6,5	5,8	5,2	5,4	5,4	5,8
Régions rurales	1,8	2,0	1,9	1,9	2,0	2,1	2,1
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Source : Totalisation spéciale, Registre des entreprises

En résumé, même si l'augmentation de la proportion de l'emploi dans les TIC concentrée dans les grandes villes a été stoppée au cours de la période postérieure à 2000, nous n'avons pas observé de renversement général de cette tendance. Au cours de cette période, s'il y avait eu des changements dans les besoins des industries des TIC en matière d'emplacement, en faveur des emplacements au Canada, où les coûts sont plus faibles, on aurait pu s'attendre à une augmentation plus rapide de la proportion de l'emploi dans les TIC dans les petites régions urbaines et les régions rurales.

Conclusion

Selon presque toutes les mesures du rendement, on constate que le secteur des TIC est allé au-delà de ses capacités au cours des années 90[21]. Il a été à la source d'une croissance importante dans l'économie canadienne, et plus particulièrement pour les économies des villes les plus importantes au Canada. La question essentielle à laquelle nous avons tenté de répondre est si le déclin du secteur des TIC qui s'est amorcé en 2000 constitue essentiellement un événement ponctuel ou une transition structurelle vers un rythme de croissance plus lent.

Nous avons utilisé la théorie du cycle de vie des produits pour déterminer les signes d'un changement structurel. Si les entreprises des TIC comptent un nombre plus élevé que la normale de produits et de services qui en sont aux premières étapes de leur cycle de vie, nous nous attendons à voir des taux élevés d'entrée et de sortie d'établissements, du fait de l'expérimentation considérable qui se produit au cours de cette étape. Nous nous attendons en outre à ce qu'au cours de ces premières étapes, les entreprises des TIC soient attirées vers les grandes villes, qui comportent la diversité de facteurs dont les entreprises ont souvent besoin pour l'élaboration de nouveaux produits.

À la fin des années 90, nous trouvons des preuves que des produits de ce secteur en sont aux premières étapes de leur cycle de vie. À ce moment-là, les taux d'entrée et de sortie ont été supérieurs à ceux d'autres industries du secteur des entreprises, et l'emploi s'est concentré dans les villes les plus importantes au Canada.

Les données accumulées pour la période postérieure à 2000 laissent supposer, qu'en moyenne, les produits du secteur des TIC ne sont pas passés aux dernières étapes de leur cycle de vie. En dépit du repli considérable qui s'est produit au cours de cette période, les taux d'entrée sont demeurés bien au-dessus de la moyenne. Par ailleurs, nous n'avons pas observé de transfert important de l'emploi des régions urbaines plus grandes vers les régions rurales plus petites, où les coûts sont peut-être moins élevés.

Annexe A : Définition du secteur des TIC

Dans l'analyse, nous définissons le secteur des TIC à partir des industries comprises dans le SCIAN de 1997 et de 2002, qui figurent dans le tableau A1. On utilise le SCIAN de 1997 pour les années 1997 à 2001 inclusivement, et le SCIAN de 2002 pour les années 2002 et 2003.

Les deux définitions du secteur des TIC fondées sur l'industrie ont la même portée conceptuelle. Elles diffèrent uniquement du point de vue du niveau de détail de la structure industrielle fournie. Par conséquent, le passage de la classification de 1997 à celle de 2002 n'entraîne pas de biais.

Tableau A1. Industries du secteur des TIC, SCIAN de 1997 et SCIAN de 2002

Fabrication	*1997*	*2002*
Fabrication de machines pour le commerce et les industries de services	333310	333310
Fabrication de matériel informatique et périphérique	334110	334110
Fabrication de matériel téléphonique	334210	334210
Fabrication de matériel de radiodiffusion, de télédiffusion et de communication sans fil	334220	334220
Fabrication de matériel audio et vidéo	334310	334310
Fabrication de semi-conducteurs et d'autres composants électroniques	334410	334410
Fabrication d'instruments de navigation et de guidage	334511	334511
Fabrication d'appareils de mesure et de commande et d'appareils médicaux	334512	334512
Fabrication de fils et de câbles électriques et de communication	335920	335920
Services	***1997***	***2002***
Grossistes-distributeurs d'ordinateurs, de périphériques et de logiciels de série	417310	417310
Grossistes-distributeurs de composants électroniques, matériel et fournitures de navigation et de communication	417320	417320
Grossistes-distributeurs de machines et matériel de bureau et de magasin	417910	417910
Éditeurs de logiciels	511210	511210
Câblodistribution et autres activités de distribution d'émissions de télévision	513220	517510
Télécommunications par fil	513310	517110
Télécommunications sans fil, sauf par satellite	513320	517210
Revendeurs de services de télécommunications	513330	517310
Télécommunications par satellite	513340	517410
Autres services de télécommunications	513390	517910
Services d'information en ligne	514191	
Tous les autres services d'information	514199	
Services de traitement des données	514210	
Fournisseurs de services Internet		518111
Sites portails de recherche		518112
Traitement de données, hébergement de données et services connexes		518210
Location et location à bail de machines et matériel de bureau	532420	532420
Conception de systèmes informatiques et services connexes	541510	541510
Réparation et entretien de matériel électronique et de matériel de précision	811210	811210

Bibliographie

Baldwin, J.R., D. Beckstead, G. Gellatly et A. Peters. 2000. *Analyse empirique des tendances sur le plan de la diversification des sociétés au Canada.* Série de documents de recherche sur les études analytiques 11F0019MIF2000150. Direction des études analytiques. Ottawa: Statistique Canada.

Beckstead, D. et G. Gellatly. 2003. *La croissance et le développement des industries de la nouvelle économie.* Série de documents de recherche sur l'économie canadienne en transition 11-622-MIF N° 002. Direction des études analytiques. Ottawa: Statistique Canada.

Beckstead, D., M. Brown, G. Gellatly et C. Seaborn. 2003. *Une décennie de croissance: la répartition géographique émergente des branches de la nouvelle économie dans les années 90.* Série de documents de recherche sur l'économie canadienne en transition 11-622-MIF N° 003. Direction des études analytiques. Ottawa: Statistique Canada.

Bowlby, G. 2003. "La haute technologie : deux ans après le boom." *L'emploi et le revenu en perspective.* Catalogue n° 75-001-XIF, volume 15, n° 4. Ottawa: Statistique Canada.

Bowlby, G. et S. Langlois. 2002. "Prospérité et débâcle de la technologie de pointe." *L'emploi et le revenu en perspective.* Catalogue n° 75-001-XIF, volume 14, n° 2. Ottawa: Statistique Canada.

Dachraoui, K., T.M. Harchaoui et F. Tarkhani. 2003. *Productivité et prospérité à l'âge de l'information: une comparaison du Canada et des États-Unis.* Aperçu sur l'économie canadienne 11-624-MIF N° 002. Direction des études analytiques. Ottawa: Statistique Canada.

Duranton, G. et D. Puga 2001. "Nursery Cities: Urban Diversity, Process Innovation, and the Life Cycle of Products". *American Economic Review*, 91(5): 1454-1477.

Ertl, H. 2001. *Au-delà de l'autoroute de l'information un Canada réseauté.* N° 56-504-XIF au catalogue. Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique. Ottawa: Statistique Canada.

Ertl, H. et C. Vaillancourt. 2001. *Les technologies de l'information et des communications au Canada : un profil statistique du secteur des TIC.* N° 56-506-XIF au catalogue. Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique. Ottawa: Statistique Canada.

Klepper, S. 1996. "Entry, Exit, Growth and Innovation over the Product Life Cycle?" *American Economic Review,* 86(3): 562-583.

Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). 2000. *Measuring the ICT Sector*, p. 7. OCDE: Paris.

Statistique Canada. 2003. *Cheminement du Canada vers une société de l'information.* N° 56-508-XIF au catalogue. Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique. Ottawa: Statistique Canada.

Vaillancourt, C. 2003. *Profil de l'emploi dans les industries de l'informatique et des télécommunications.* Série sur la connectivité 56F0004MIF n° 9. Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique. Ottawa: Statistique Canada.

Vernon, R. 1966. "International Investment and International Trade in the Product Cycle". *The Quarterly Journal of Economics*, 80(2): 190-207.

Notes en fin de chapitre

1. Pour un aperçu des répercussions du secteur des TIC sur la croissance de la productivité, voir Dachraoui, Harchaoui et Tarkhani (2003).
2. Voir Beckstead et Gellatly (2003). Voir aussi Ertl (2001) et Ertl et Vaillancourt (2001).
3. Voir Bowlby (2003). Voir aussi Statistique Canada (2003) et Vaillancourt (2003).
4. Voir Beckstead et coll. (2003).
5. Voir Ertl (2001).
6. Voir OCDE (2000).
7. Voir OCDE (2000).
8. Pour une liste des différentes industries, voir l'annexe A.
9. C'est grâce à cette source de données que l'on peut établir des bases de sondage précises pour le programme des enquêtes auprès des entreprises de Statistique Canada. Même si le Bureau a disposé pendant longtemps d'un Registre des entreprises centralisé, celui-ci était généralement complété par des listes spécialisées utilisées à l'appui de programmes d'enquête particuliers. À partir de la fin des années 80, nombre de ces sources de données ont été intégrées dans le Registre des entreprises central, ce qui a entraîné un élargissement de la couverture de la population des entreprises. À l'appui de cette stratégie, d'autres ressources ont été consacrées au maintien de la base de données. Par conséquent, le Registre des entreprises permet maintenant d'accéder de façon centralisée à un répertoire extrêmement exhaustif des entreprises canadiennes (voir Baldwin et coll., 2000). Les entreprises avec et sans salariés figurent dans le Registre, mais pour la présente étude, seules les entreprises avec salariés font partie du champ de l'enquête, qu'elles soient constituées en société ou non.
10. Ces codes d'industrie sont fondés sur le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord de 1997 (SCIAN), pour 1997 à 2001, et sur le SCIAN de 2002, pour 2002 à 2003.
11. La spécification relative aux industries des TIC existe à la fois dans le SCIAN de 1997 et dans celui de 2002. Ce dernier comprend des détails additionnels pour certaines industries qui font partie des TIC. Cette mise à jour n'a pas d'effet sur la mesure du secteur agrégé des TIC ou de ses composantes, dont il est question dans la présente étude.
12. La série de données concernant les emplois rémunérés figure dans les comptes de productivité de Statistique Canada et se retrouvent dans le tableau 383-0009 de CANSIM. Pour une description plus détaillée du processus d'étalonnage, voir Beckstead et coll. (2003).
13. Pour la présente étude, les données de l'Enquête sur la population active (EPA) excluent les travailleurs autonomes. Cela produit une estimation qui correspond le plus possible à celle du RE. La seule distinction entre les deux sources vient du fait que dans le cas du RE, il s'agit d'un nombre d'emplois, tandis que dans le cas de l'EPA, il s'agit d'un nombre de personnes. Les deux estimations différeront uniquement dans la mesure où les personnes occupent plus d'un emploi.
14. Voir Bowlby et Langlois (2002). Voir aussi Vaillancourt (2003).
15. Voir Klepper (1996) pour un examen théorique et Vernon (1966) pour un examen de l'influence du cycle de vie des produits sur le commerce international et l'emplacement des industries.
16. Les taux d'entrée et de sortie sont mesurés du point de vue de l'emploi total dans les établissements qui entrent et qui sortent.
17. Les secteurs de référence de la fabrication et des services excluent la fabrication des TIC et les services des TIC, respectivement. Ainsi, nous pouvons comparer les taux d'entrée et de sortie de deux groupes qui s'excluent mutuellement. Il convient en outre de souligner que les services du secteur public (administrations publiques, enseignement et soins de santé et assistance sociale) ont été exclus des chiffres agrégés du secteur des services.
18. Voir Beckstead et coll. (2003).
19. Voir Duranton et Puga (2001).
20. Voir Beckstead et coll. (2003).
21. Voir Beckstead et Gellatly (2003).